COEL

B14 4072 049
REV. 4 12/08

CONTROLADORES E INDICADORES DE TEMPERATURA

modelos LW1000 e HW1000

Manual de Instalação

Recomendamos que as instruções deste manual sejam lidas atentamente antes da instalação do instrumento, possibilitando sua adequada configuração e a perfeita utilização de suas funções.

1 - CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS

- Alimentação bi-volt: 24/48 Vca ou 110...127/220 Vca
- Display a LED vermelho de alto brilho
- Multi-entrada: J (0...760°C), K (até 999°C para **LW1000** e até 1200°C para **HW1000**) ou Pt100 (-100...600°C) selecionável
- Indicação: 4 dígitos (**HW1000**) e 3 dígitos (**LW1000**)
- Controle PID (ajustável) ou ON-OFF, para aquecimento ou resfriamento (selecionável), com saída à relé ou tensão (opcional) para chave estática (SSR)
- Restrição de acesso ao operador
- Frontal em policarbonato
- Alta precisão
- Baixo consumo: aproximadamente 3,5 VA
- Caixa em ABS cinza auto-extinguível, padrão DIN: diversos tamanhos, com terminais tipo "fast-on"

2 - DESCRIÇÃO GERAL

Estes controladores foram desenvolvidos visando oferecer versatilidade e bom desempenho, associado à simplicidade de operação. Possuem frontal em policarbonato, garantindo um visual moderno ao instrumento. São testados conforme as mais rigorosas normas, de forma a garantir bom funcionamento em ambientes industriais. São montados em caixa de **ABS auto-extinguível**, própria para embutir em painéis, com dimensões padrão DIN, com conexões elétricas por intermédio de terminais tipo "fast-on" localizados na base traseira do instrumento, proporcionando fácil acesso para o usuário e baixa resistência de contato. Presilhas laterais de fixação possibilitam fácil e rápida instalação e remoção do instrumento. Permitem configurar inúmeros parâmetros de entrada, saída, etc., conforme suas necessidades de funcionamento.

3 - APLICAÇÕES

Instrumento ideal para aplicações que necessitem de confiabilidade e bom desempenho. Pode-se, portanto aplicar com grande sucesso em processos como os sugeridos abaixo, proporcionando maior segurança e valorização na apresentação do painel de controle:

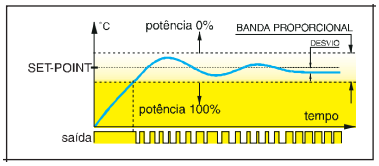
- Máquinas de embalagem
- Máquinas de corte-solda
- Fornos e estufas em geral
- Prensas de borracha e baquelite
- Equip. para ind. alimentícia
- Equip. de micro-filmagem
- Sistemas de aquecimento
- Extrusoras, injetoras e sopradoras
- Túnel de encolhimento
- Fornos para panificação
- Autoclaves
- Secadores e aquecedores de molde
- Máquinas de calçados
- Ensacadeiras
- Quadros elétricos em geral, etc.

4 - FUNCIONAMENTO

São oferecidos dois tipos básicos de controle da temperatura (programáveis):

4.1 - CONTROLE PID ajustável

Dentro da banda proporcional a potência aplicada na carga varia entre 0 a 100 % conforme a medida do erro do controle (diferença entre sensor e "Set Point") conforme o controle PID, ou seja, a saída permanecerá ligando e desligando em tempos controlados para aplicar na carga a potência solicitada pelo controle PID. Acima da banda proporcional a potência de saída será 0% (saída constantemente desenergizada); abaixo dessa banda será de 100% (saída constantemente energizada). É indicado para processos que necessitem controlar a inércia térmica do sistema, resultando na ESTABILIZAÇÃO RÁPIDA e PRECISA da temperatura ao longo do tempo.



Nota: o controle PID aqui exemplificado foi considerado com lógica reversa (aquecimento). Para a lógica direta (resfriamento), em termos da potência de saída, o funcionamento é exatamente o oposto.

O controle PID é formado pelos componentes a seguir descritos:

4.1.1 - Banda proporcional: quando corretamente ajustada, funciona como um "ajuste de sensibilidade" entre o controlador e o equipamento, afetando diretamente no desempenho do controle da temperatura. É o principal responsável pela ESTABILIZAÇÃO da temperatura.

4.1.2 - Tempo de integral: quando corretamente ajustada, permite a correção de pequenos erros na estabilização da temperatura, proporcionando melhor PRECISÃO no resultado final do controle. Seu efeito prático é o de provocar uma descentralização da banda proporcional em relação ao "Set Point" do controle, fazendo com que a ação proporcional apresente diferentes reações para a mesma situação. A ação integral está limitada a funcionar dentro da banda proporcional, reduzindo (ou evitando) assim uma sobretemperatura inicial ("over-shoot") indesejada ao sistema.

4.1.3 - Tempo de derivada: quando corretamente ajustada, permite uma resposta mais RÁPIDA na estabilização da temperatura, principalmente quando o sistema está sujeito a variações bruscas de temperatura.

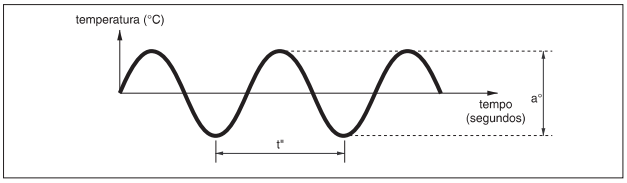
4.1.4 - Tempo de ciclo: como resultado de sua análise, o controle PID constantemente define a potência de saída ideal a ser aplicada na carga. Porém tanto o relé como a chave estática somente permitem ligar (=100% de potência na carga) ou desligar (=0% de potência na carga). Criou-se então o artifício do tempo de ciclo, ou seja, ao solicitar, por exemplo, uma potência de saída de 70%, estaremos determinando que a saída permaneça energizada por 70% do tempo de ciclo e desenergizada pelo restante do tempo (= 30%). Desta forma, na média consegue-se aplicar os 70% de potência de saída solicitada pelo controle PID.

4.1.5 - Ajuste manual do controle PID: quando os valores originalmente gravados não surtem bom resultado quanto à precisão e estabilização da temperatura, podemos alterar estes valores manualmente. Para sintonia do controlador com o processo, podem-se utilizar procedimentos conhecidos e consagrados, tais como o "**algoritmo de Ziegler Nichols**", ou então introduzir os parâmetros de controle previamente conhecidos ou obtidos pelo conhecimento prévio do processo. Está a seguir um dos possíveis métodos de ajuste manual dos algoritmos PID:

Método da malha fechada este procedimento induz oscilações de temperatura no processo. É necessária a utilização de um registrador gráfico neste tipo de procedimento. Este procedimento requer que todos os distúrbios do processo sejam evitados, pois isto poderia alterar o resultado final. O procedimento para este ajuste manual dos algoritmos PID são os seguintes:

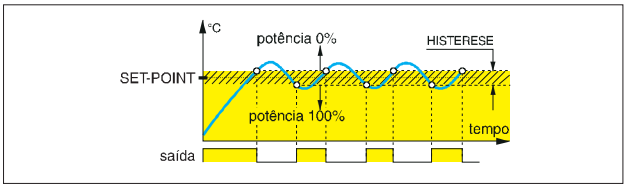
a) Faça as devidas ligações para que o registrador gráfico ilustre as variações da temperatura do processo.
b) Ajuste a banda proporcional no valor máximo.
c) Ajuste o tempo de integral = 1.
d) Diminua a banda proporcional até que a temperatura do processo comece a oscilar continuamente; Faça uma pequena mudança na pré-seleção do controle para permitir estímulos das oscilações (aguarde tempo adequado para manifestação dos estímulos). Se as oscilações surgirem para baixo, aumente a banda proporcional, e vice-versa. Ajuste a banda proporcional até que as oscilações se tornem estáveis.
e) Com as oscilações já estáveis, anote sua amplitude pico-a-pico do ciclo (valor "a" da tabela a seguir) e também o período da oscilação (valor "t" segundos da tabela a seguir).
f) Use estes dados na tabela a seguir, para obter os valores de ajuste dos algoritmos PID.

PARÂMETRO	Para se obter uma resposta		
	RÁPIDA	INTERMEDIÁRIA	LENTA
Banda proporcional (°C)	2 * a	4 * a	6 * a
Tempo de integral (segundos)	1 * t	2 * t	3 * t
Tempo de derivada (segundos)	0,2 * t	0,25 * t	0,25 * t



4.2 - CONTROLE ON-OFF

Aplica 100% de potência na carga (saída permanentemente energizada) sempre que a temperatura do sensor estiver abaixo do "Set Point" do controle mais a histerese, e 0% (saída permanentemente desenergizada) quando a temperatura medida estiver acima do "Set Point" do controle menos a histerese. É o controle de temperatura mais simples que existe, indicado para sistemas que desejem que o RELÉ COMUTE EM VALORES BEM DEFINIDOS, proporcionando maior vida útil aos contatos. No entanto não há controle da inércia térmica, resultando em OSCILAÇÃO da temperatura.



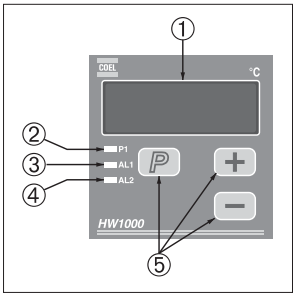
Nota: o controle ON-OFF aqui exemplificado foi considerado com lógica reversa (aquecimento). Para a lógica direta (resfriamento), em termos da potência de saída, o funcionamento é exatamente o oposto.

4.2.1 - **Histerese do controle:** define a diferença de temperatura entre a energização e desenergização da saída do controle (P1): veja figura anterior.

5 - FUNÇÕES DO FRONTAL

1 = display: LED vermelhos
2 = LED P1: aceso indica saída do controle energizada
3 = LED ALARME 1: desabilitado
4 = LED ALARME 2: desabilitado
5 = teclas de programação

*Nota: os instrumentos **LW1000** e **HW1000** possuem exatamente as mesmas funções do frontal, diferindo apenas quanto à disposição das mesmas em cada um.*



6 - PROGRAMAÇÕES

Os ajustes estão divididos em duas partes:

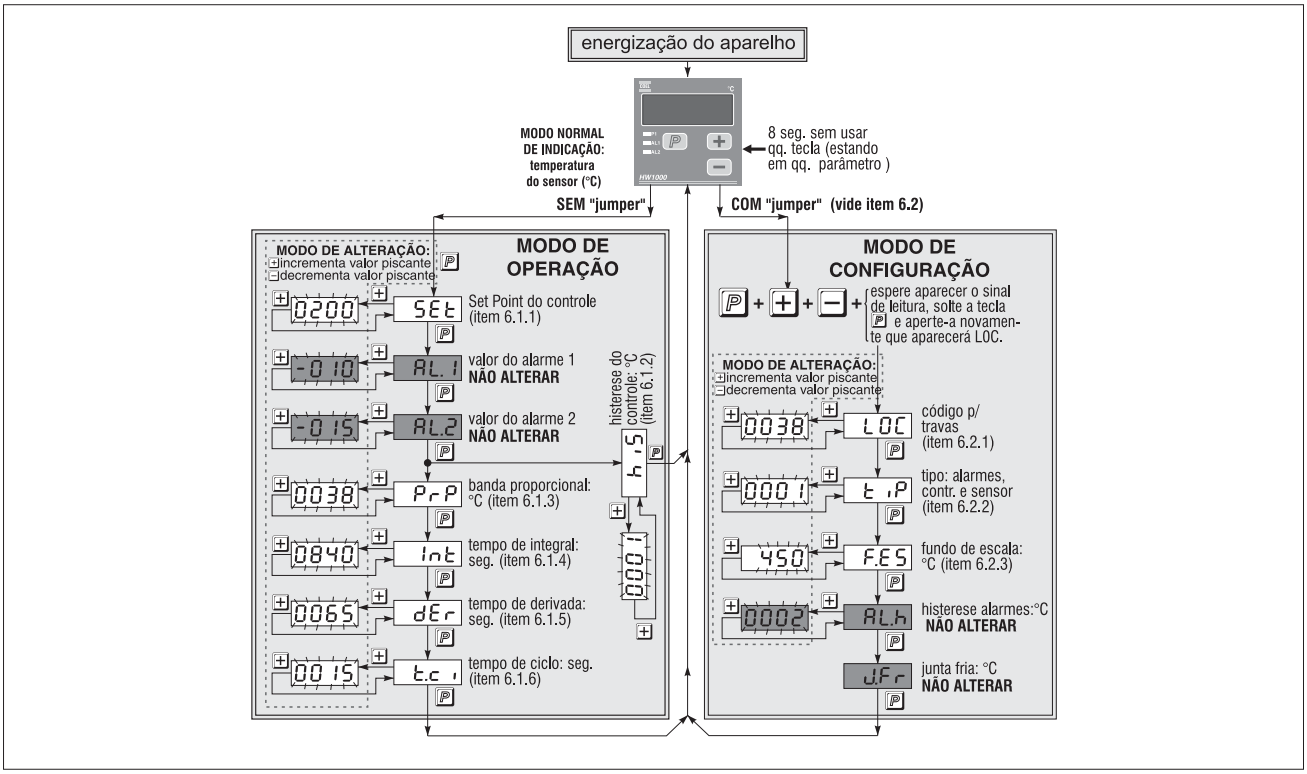
1) MODO DE OPERAÇÃO: permite a mudança do (s) "Set Point" do controle, alarmes e algoritimos PID. É o modo que mais será utilizado no dia a dia do operador.

2) MODO DE CONFIGURAÇÃO: ao receber o produto da COEL, o mesmo vem com a seguinte configuração, que visa atender a maioria das aplicações:

- controle ON-OFF e sensor tipo "J"
- 2 alarmes, ambos do tipo relativo de desvio direto
- acesso apenas ao "Set Point" do controle e banda proporcional/his (LOC=0038)

No entanto, CASO SE FAÇA NECESSÁRIO, o usuário deverá alterar a configuração original de fábrica (CONFIG COEL) para aquela que mais se adeque à sua aplicação, e daí por diante não mais se tornará necessário entrar neste modo.

MAPA DE CONFIGURAÇÃO


energização do aparelho
MODO NORMAL DE INDICAÇÃO: temperatura do sensor (°C)
8 seg. sem usar qq. tecla (estando em qq. parâmetro)
SEM "jumper"
COM "jumper" (vide item 6.2)
MODO DE OPERAÇÃO
MODO DE ALTERAÇÃO:
incrementa valor piscante
decrementa valor piscante
0200 SEt Set Point do controle (item 6.1.1)
-010 AL.1 valor do alarme 1 NÃO ALTERAR
-015 AL.2 valor do alarme 2 NÃO ALTERAR
histerese do controle: °C (item 6.1.2)
h.S
0001
0038 PrP banda proporcional: °C (item 6.1.3)
0840 Int tempo de integral: seg. (item 6.1.4)
0065 dEr tempo de derivada: seg. (item 6.1.5)
0015 t.c.1 tempo de ciclo: seg. (item 6.1.6)
MODO DE CONFIGURAÇÃO
espere aparecer o sinal de leitura, solte a tecla e aperte-a novamente que aparecerá LOC.
MODO DE ALTERAÇÃO:
incrementa valor piscante
decrementa valor piscante
0038 LOC código p/ travas (item 6.2.1)
0001 t.iP tipo: alarmes, contr. e sensor (item 6.2.2)
450 F.ES fundo de escala: °C (item 6.2.3)
0002 AL.h histerese alarmes:°C NÃO ALTERAR
J.Fr junta fria: °C NÃO ALTERAR

6.1 - MODO DE OPERAÇÃO (PRÉ-SELEÇÕES)

Ao energizar o instrumento entraremos no "Modo normal de indicação" e desde que na configuração tenha sido permitido, poderemos acessar os seguintes parâmetros:

Nota 1: caso ocorra ruptura do sensor, surgirá no display a indicação "ooo";

Nota 2: caso ocorra curto-circuito do Pt100, surgirá no display a indicação "_oo".

6.1.1 - "Set Point" do controle ("SEt"): Estando no item anterior, pressionando a tecla "P", o display indicará o mnemônico "SEt". Para alterar seu atual valor, pressione "+": surgirá seu respectivo valor, sendo que os dígitos permanecerão piscando. Através das teclas "+" e "−" pressionadas, pode-se incrementar ou decrementar o valor da variável. O valor somente será validado quando a tecla "P" for pressionada ou vencendo-se o tempo de 8 segundos. Pode-se limitar o fundo de escala conforme desejado (ver item 6.2.3),

evitando assim o ajuste de temperaturas inadequadas ao processo. A faixa de ajuste é de 0...760 °C (sensor J), 0...999°C para **LW1000**, 0...1200 °C para **HW1000** (sensor K) ou -100...600 °C (sensor Pt100).

6.1.2 - <u>Histerese do controle</u> ("hi5"): surge somente quando configurado modo ON-OFF de controle, ou então ajustado "PrP"= 0 °C. Estando no item anterior, pressionando a tecla "P", o display indicará o mnemônico "hi5". Para alterar seu atual valor, pressione "+": surgirá seu respectivo valor, sendo que os dígitos permanecerão piscando. Através das teclas "+" e "-", pode-se incrementar ou decrementar o valor da variável piscante. O valor somente será validado a tecla "P" for pressionada ou vencendo-se o tempo de 8 segundos. A faixa de ajuste é a mesma faixa do controle (o valor originalmente gravado é de "hi5=2" °C).

6.1.3 - <u>Banda proporcional</u> ("PrP"): surge somente quando configurado modo PID de controle ("PrP"≠ 0). Estando no item anterior, pressionando a tecla "P", o display indicará o mnemônico "PrP". Para alterar seu atual valor, pressione "+": surgirá seu respectivo valor, sendo que os dígitos permanecerão piscando. Através das teclas "+" e "-", pode-se incrementar ou decrementar o valor da variável piscante. O valor somente será validado quando a tecla "P" for pressionada ou vencendo-se o tempo de 8 segundos. A faixa de ajuste é a mesma faixa do controle (o valor originalmente gravado é de "PrP=38" °C).

6.1.4 - <u>Tempo de integral</u> ("Int"): surge somente quando configurado modo PID de controle. Estando no item anterior, pressionando a tecla "P", o display indicará o mnemônico "Int". Para alterar seu atual valor, pressione "+": surgirá seu respectivo valor, sendo que os dígitos permanecerão piscando. Através das teclas "+" e "-", pode-se incrementar ou decrementar o valor da variável piscante. O valor somente será validado quando a tecla "P" for pressionada ou vencendo-se o tempo de 8 segundos. A faixa de ajuste é de 0...2400 (para **HW1000**) e 0...999 segundos (para **LW1000**) (o valor originalmente gravado é de "Int=840" segundos).

6.1.5 - <u>Tempo de derivada</u> ("dEr"): surge somente quando configurado modo PID de controle. Estando no item anterior, pressionando a tecla "P", o display indicará o mnemônico "dEr". Para alterar seu atual valor, pressione "+": surgirá seu respectivo valor, sendo que os dígitos permanecerão piscando. Através das teclas "+" e "-", pode-se incrementar ou decrementar o valor da variável piscante. O valor somente será validado quando a tecla "P" for pressionada ou vencendo-se o tempo de 8 segundos. A faixa de ajuste é de 0...2400 segundos p/ **HW1000** e 0...999 p/ **LW1000** (o valor originalmente gravado é de "dEr=65" segundos).

6.1.6 - <u>Tempo de ciclo</u> ("t.ci"): surge somente quando configurado modo PID de controle. Estando no item anterior, pressionando a tecla "P", o display indicará o mnemônico "t.ci". Para alterar seu atual valor, pressione "+": surgirá seu respectivo valor, sendo que os dígitos permanecerão piscando. Através das teclas "+" e "-", pode-se incrementar ou decrementar o valor da variável piscante. O valor somente será validado quando a tecla "P" for pressionada ou vencendo-se o tempo de 8 segundos. A faixa de ajuste é de 0...120 segundos (o valor originalmente gravado é de "t.ci=15" segundos para saída a relé e "t.ci=2" segundos para saída a tensão).

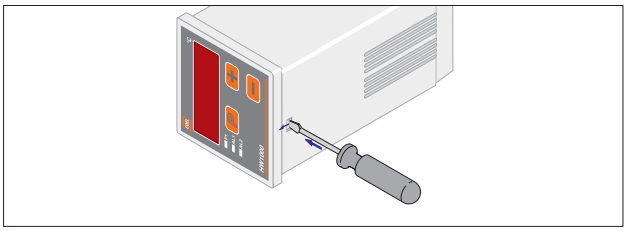
6.2 - MODO DE CONFIGURAÇÃO

Com o intuito de evitar mudanças indevidas e indesejáveis, foi dificultado o acesso ao modo de configuração. PARA ACESSAR O MODO DE CONFIGURAÇÃO deve-se proceder conforme segue:
<u>1ª ETAPA</u>: primeiramente o "jumper" interno deve estar instalado, conforme segue:

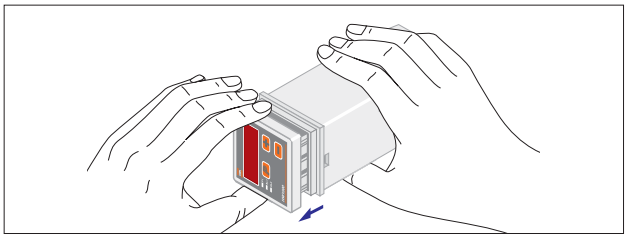
Nota: será exemplificada a seqüência no LW1000; para o HW1000, o procedimento é análogo.

Obs.: O instrumento sai de fábrica com o "jumper" na posição que habilita o Modo de Configuração.

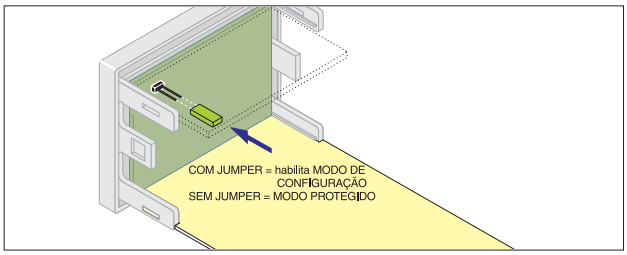
a) Retire os terminais "fast-on" (se for o caso), e com o auxílio de uma chave de fenda, libere as duas travas laterais, conforme demonstra a figura ao lado.



b) Segure firme na caixa do instrumento, e puxe seu frontal.



c) Instale o "jumper" entre os terminais, conforme indicado, para selecionar o modo de configuração. Repita o procedimento inverso para fechar o instrumento.



Obs.: note que, caso o "jumper" não seja instalado, o MODO DE CONFIGURAÇÃO ficará TOTALMENTE INACESSÍVEL ao operador (MODO PROTEGIDO).

Nota: visando colaborar com o usuário final quanto a eventuais reposições, na caixa do instrumento foram inseridas duas tabelas: uma com a configuração original gravada pela COEL, e outra para ser preenchida pelo usuário, garantindo assim a preservação da configuração ideal para cada instrumento.

Ao energizar o instrumento, ESTANDO o "jumper" interno instalado (conforme indicado anteriormente), entraremos na configuração do instrumento da seguinte forma:

Para alterar um parâmetro no modo de configuração deve-se pressionar a tecla " P " mais a tecla "+" e mais a tecla "-" nesta seqüência (deixando-as pressionadas) até aparecer o valor da entrada, despressiona-se apenas a tecla " P " (permanecendo as teclas "+" e "-" pressionadas) e aperte-a novamente, aparecendo o parâmetro "LOC", despressionar todas as teclas, depois pressionar a tecla "+" ou "-" pressionando-se a tecla " P " até o parâmetro desejado conforme alteração desejada.

6.2.1 - <u>Trava dos ajustes</u> ("LOC=00XX"): conforme o código informado, poderemos travar ou não cada um dos ajustes no menu de operação (controle, alarmes e PID). Se aqui travado, o parâmetro não surgirá no "Modo de operação".

Após energizar o instrumento, pressionar a tecla " P " mais a tecla "+" e mais a tecla "-" nesta seqüência (deixando-as pressionadas) até aparecer o valor da entrada, despressiona-se apenas a tecla " P " (permanecendo as teclas "+" e "-" pressionadas) e aperte-a novamente, aparecendo o parâmetro "LOC", despressionar todas as teclas. Para alterar seu atual valor, pressione "+": surgirá seu respectivo valor, sendo que os dígitos permanecerão piscando. Através das teclas "+" e "-", pode-se incrementar ou decrementar o valor da variável. O valor somente será validado quando a tecla " P " for pressionada ou vencendo-se o tempo de 8 segundos. A faixa de ajuste, e suas respectivas funções estão a seguir demonstradas na tabela a seguir:

LOC	SET	ProP hi5	intdEr t.ci
0000			
0001	X		
0002			
0003	X		
0004			
0005	X		
0006			
0007	X		
0016		X	
0017	X	X	
0018		X	
0019	X	X	
0020		X	
0021	X	X	
0022		X	
0023	X	X	

LOC	SET	ProP hi5	intdEr t.ci
0032			X
0033	X		X
0034			X
0035	X		X
0036			X
0037	X		X
0038			X
0039	X		X
0048		X	X
0049	X	X	X
0050		X	X
0051	X	X	X
0052		X	X
0053		X	X
0054		X	X
0055		X	X

Nota: visando preservar o bom desempenho do instrumento, solicita-se que ***não seja selecionado LOC com código diferente ao indicado na tabela acima****, podendo ocorrer risco de danos irreparáveis ao instrumento.*

6.2.2 - <u>Tipos de controle e sensor de entrada</u> ("tiP=00XX"): define-se o modo de funcionamento da lógica de controle e tipo do sensor: Estando no item anterior, pressionando a tecla "P", o display indicará o mnemônico "tiP". Para alterar seu atual valor, pressione

"⊞": surgirá seu respectivo valor, sendo que os dígitos permanecerão piscando. Através das teclas "⊞" e "⊟", pode-se incrementar ou decrementar o valor da variável. O valor somente será validado quando a tecla "P" for pressionada ou vencendo-se o tempo de 8 segundos. Veja tabela a seguir.

	termopar J	termopar K	termoresistência Pt100
PID reverso (aquecimento)	0000	0004	0008
ON-OFF reverso (aquecimento)	0001	0005	0009
PID direto (resfriamento)	0002	0006	0010
ON-OFF direto (resfriamento)	0003	0007	0011

6.2.3 - Fundo de escala ("FES"): define qual o máximo valor permitido para a escala do controle, alarmes, banda proporcional e histereses. Estando no item anterior, pressionando a tecla "P", o display indicará o mnemônico "FES". Para alterar seu atual valor, pressione "⊞": surgirá seu respectivo valor, sendo que os dígitos permanecerão piscando. Através das teclas "⊞" e "⊟", pode-se incrementar ou decrementar o valor da variável piscante. O valor somente será validado quando a tecla "P" for pressionada ou vencendo-se o tempo de 8 segundos.

7 - CUIDADOS PARA A INSTALAÇÃO

Para melhor desempenho do instrumento, devemos permitir condições ideais de instalação. A seguir estão algumas recomendações que visam colaborar para boas condições de funcionamento do mesmo.

7.1 - Certifique-se de que na alimentação do instrumento não estejam ligadas bobinas (contatores/solenóides), comandos tiristorizados ou componentes similares que gerem ruídos: caso isto não seja possível, instale um filtro de linha para proteger o instrumento.

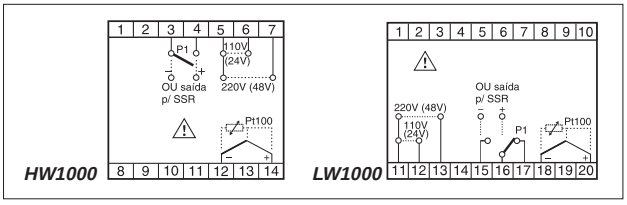
7.2 - Nunca passe os fios do sensor do instrumento no mesmo conduíte, chicote ou bandeja que possuam cabos geradores de interferências eletromagnéticas (alimentação de motores, resistências, bobinas, comandos tiristorizados, transformadores, etc.). Recomenda-se o uso de tubulação própria, aterrada e instalada o mais afastada possível das interferências eletromagnéticas. O uso de cabos blindados minimiza os problemas de indução, desde que ao longo de sua extensão, apenas um único ponto esteja conectado ao terra.

7.3 - Tratando-se de termoelemento, para emendas utilize somente cabos de compensação adequados, preferencialmente blindados.

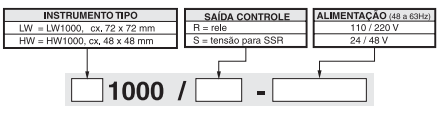
7.4 - A saída à tensão permite o uso de chave estática (relé de estado sólido - **SSR**), resultando num melhor desempenho do controle e economia de energia elétrica: o LED "P1" aceso indica que haverá 24 Vcc @ 15 mA nos terminais (+) 16 e (-) 15 (**LW1000**).

7.5 - Tratando-se de saída a relé, para maior vida útil de seus contatos, devemos evitar seu uso próximo de seu limite de capacidade. Quanto mais indutiva for a carga, menor será a capacidade dos contatos do relé. Recomendamos o uso de contatores, os quais são adequados para uso em altas correntes e/ou cargas indutivas, preservando assim a vida útil do relé.

8 - ESQUEMA DE LIGAÇÃO



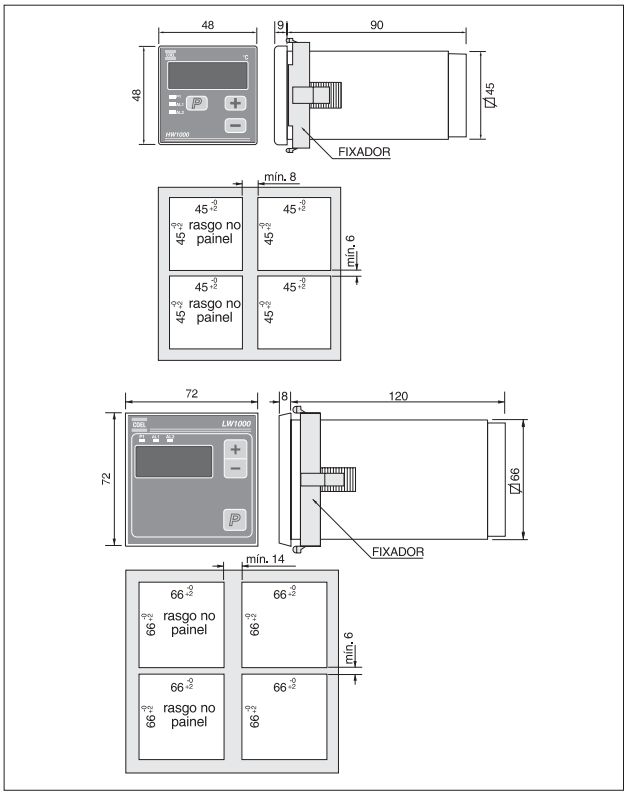
9 - INFORMAÇÕES PARA PEDIDO



10 - DADOS TÉCNICOS

Alimentação (-15...+10 %)	Vca	110...127/220 ou 24/48 (bi-volt)
Frequência da rede	Hz	48...63
Consumo aproximado	VA	3,5
Indicações	sinal de entrada	display a LED vermelho de alto brilho
	altura	13 (**LW1000**) e 10 (**HW1000**)
	controle	LED vermelho de alto brilho (P1) aceso = saída energizada
Multi-entrada /escalas	℃	0...760 (J), 0...1200 p/ **HW1000** (K), 0...999 p/ **LW1000**,-100...600 (Pt100 3fios)
Precisão (a 25 °C)	termoelemento J e K	±0,3% (da faixa do sensor selecionado) ±1 dígito
	termoresistência Pt100	±0,2% (da faixa do sensor selecionado) ±1 dígito
Drift (desvio) térmico	ppm/°C	600
Compensação da temperatura ambiente	℃	automática entre 0...50
Controle	tipo	PID ou ON-OFF (configurável)
	saída	relé SPDT p/ **LW1000** e SPST p/ **HW1000** (5 A @ 250 Vca, cos φ = 1) ou tensão (não regulada) SSR (24 Vcc @ 15 mA)
Pré-seleção		teclado de membrana
Temperatura ambiente	operação	0...+50 °C
	armazen.	-10...65 °C
Umidade relativa do ar	%	35...85, não condensável
Imunidade a ruído	normas	conforme IEC 801-4 nível II e IEC 255-4
Rejeição a ruído em 60 Hz	modo comum	120 dB
	modo diferen.	60 dB
Caixa		ABS auto-extiguível cor cinza
Bornes de saída	tipo	fast-on de 4 mm
Impedância de entrada	kΩ	22
Resistência mín. de isolação	MΩ	>100
Tensão de isolação	Vrms	1500/1 minuto
Tipo de frontal		policarbonato

11 - DIMENSÕES (mm)



A COEL reserva-se no direito de alterar quaisquer dados deste impresso sem prévio aviso

Certificado NBR ISO 9001
BRTÜV
Q-00578

VENDAS/ADM.: Al. Vicente Pinzón, 173 - 9º andar - Cep 04547-130 - São Paulo - SP - Brasil
Fone Fax: (011) **2066-3211** | **3046-8601**

ASSIST.TÉCNICA/EXPEDIÇÃO: R. Casa do Ator, 685 - Cep 04546-002 - São Paulo - SP - Brasil
Fone: (011) **3848-3311** - Fax: (011) **3848-3301**

FÁBRICA: Av. Varanguera, 535 - B. Guaçu - CEP 18130-000 - São Roque - SP - Brasil

info@coel.com.br **www.coel.com.br**

COEL controles elétricos ltda

50.016.029